

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-200030  
 (43)Date of publication of application : 16.07.2002

(51)Int.Cl. A61B 1/00

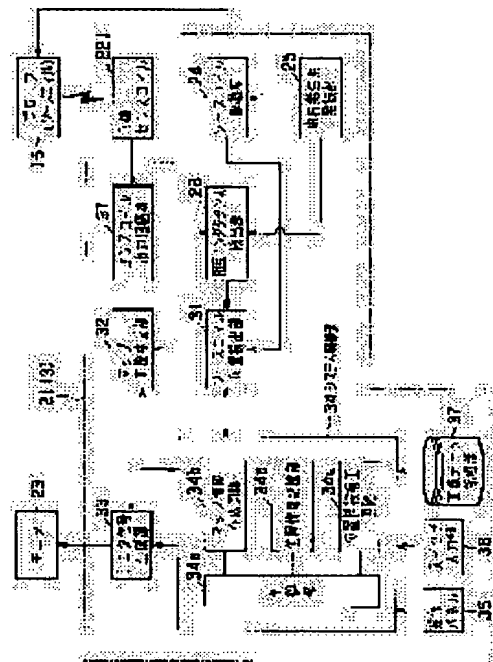
(21)Application number : 2000-399113 (71)Applicant : OLYMPUS OPTICAL CO LTD  
 (22)Date of filing : 27.12.2000 (72)Inventor : TAKAHASHI YASUSHI  
 MORISANE YUICHI  
 KAGAWA HIROAKI  
 KAJI KUNIHIDE  
 HAGIWARA MASAHIRO  
 NAKAMITSU TAKECHIYO  
 KIKUCHI YASUHIKO  
 KIMURA SHUICHI  
 SAITO AKITO  
 NAKAMURA TAKEAKI

## (54) POSITION DETECTING DEVICE FOR ENDOSCOPE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a position detecting device for endoscope, which can make clear a duct and an inserting course for observation or treatment to enable to correctly and quickly guide an endoscope and an treatment instrument.

**SOLUTION:** An image storing part 37 to store three dimensional image data of the bronchium prepared from continuous slice CT images of a preliminarily obtained subject body, the coordinate system of three dimensional image data of the bronchium, a position information correcting circuit 34d to match positions of the three dimensional image data of the bronchium and the tip end position information of the endoscope inserting part, and a map information synthesizing circuit 34b to synthesize the three dimensional image data of the bronchium with locus images based on the loci of the tip end are equipped in this position detecting device for endoscope.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 19.04.2004  
 [Date of sending the examiner's decision of rejection]  
 [Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]  
 [Date of final disposal for application]  
 [Patent number]  
 [Date of registration]  
 [Number of appeal against examiner's decision of rejection]  
 [Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]  
 [Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2002-200030  
(P2002-200030A)

(43)公開日 平成14年7月16日(2002.7.16)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>  
A 6 1 B 1/00

識別記号  
300

F I  
A 6 1 B 1/00

テーマコード(参考)

3 0 0 B      4 C 0 6 1

審査請求 未請求 請求項の数 3 OL (全 9 頁)

(21)出願番号 特願2000-399113(P2000-399113)

(22)出願日 平成12年12月27日(2000. 12. 27)

(71)出願人 000000376

オリンパス光学工業株式会社  
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

(72)発明者 高橋 裕史

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ  
ンパス光学工業株式会社内

(72)発明者 森實 祐一

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ  
ンパス光学工業株式会社内

(74) 代理人 100076233

弁理士 伊藤 進

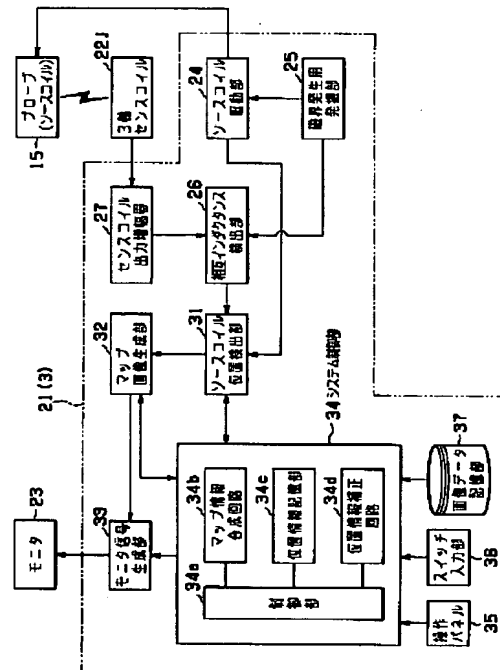
**最終頁に続く**

(54) 【発明の名称】 内視鏡位置検出装置

(57)【要約】

【課題】観察又は処置を行う場合、管路及び挿入道筋を明らかにして、内視鏡及び処置具の誘導を正確且つ迅速に行える内視鏡位置検出装置を提供すること。

【解決手段】内視鏡位置検出装置 3 に、予め取得した被検体の連続するスライス断層像から作成した気管支 3 次元画像データを格納する画像データ記憶部 3 7 と、気管支 3 次元画像データの座標系と、内視鏡挿入部の先端位置情報との位置合わせを行う位置情報補正回路 3 4 d と、内視鏡挿入部の先端位置情報を順次記憶し、その先端の軌跡を基に気管支 3 次元画像データに軌跡画像を合成するマップ情報合成回路 3 4 b とを設けた。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 磁界発生素子と、磁界検出素子とを用いて内視鏡挿入部の先端位置の検出を行なう内視鏡位置検出装置において、

予め取得した被検体の連続するスライス断層像から作成した気管支3次元画像データを格納する画像データ記憶部と、

前記気管支3次元画像データの座標系と、前記内視鏡挿入部の先端位置情報との位置合わせを行う位置情報補正手段と、

前記内視鏡挿入部の先端位置情報を順次記憶し、その先端の軌跡を基に前記気管支3次元画像データに軌跡画像を合成するマップ情報合成手段と、

を具備することを特徴とする内視鏡位置検出装置。

【請求項2】 前記位置情報補正手段によって位置合わせを行う際、予め指定した3箇所以上の気管支分岐位置近傍にて、位置補正のために前記内視鏡挿入部の先端座標位置を取得するスイッチ手段を有する請求項1記載の内視鏡位置検出装置。

【請求項3】 前記マップ情報合成手段によって気管支3次元画像データに軌跡画像を合成した合成3次元気管支画像データに、現在の内視鏡の先端位置情報を重ねて、合成3次元気管支画像上に内視鏡の先端位置を表示させるマップ画像生成部を有する請求項1記載の内視鏡位置検出装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、少なくとも内視鏡挿入部の位置情報を基に、内視鏡を目的部位までスムーズに案内する内視鏡位置検出装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年、医療分野で内視鏡が広く用いられている。この内視鏡のうち、特に挿入部が軟性のものは、体腔内の屈曲した管路に挿入することにより、体表面を切開することなく体腔内深部の臓器を診断したり、必要に応じて内視鏡の有するチャンネル内に処置具を挿通してポリプ等を切除する治療処置を行うことができる。しかし、屈曲した体腔内に挿入部を円滑に挿入するためにはある程度の熟練を必要とする。

【0003】つまり、挿入部を円滑に挿入するためには、管路の屈曲状態に応じて挿入部に設けた湾曲部を湾曲操作したり、把持部を捻り操作する等の作業が必要になる。そして、そのとき挿入部の先端位置が体腔内のどの位置にあるかとか、体腔内にある挿入部の屈曲形状がどのような形状であるか等がわかると便利である。

【0004】そのため、例えば特開平8-0542号公報には必要とされる検出範囲内で精度良く内視鏡の三次元的な位置を検出できる内視鏡位置検出装置が示されている。この内視鏡位置検出装置は、磁界発生素子と磁界検出素子とを用いて内視鏡の位置を検出する。

【0005】一方、内視鏡を関心部位まで容易に到着させる管路ナビゲーション方法として、例えば、特開平2000-135215号公報には気管支等のような体内の管路への内視鏡の挿入を支援する管路案内方法および装置、並びに、そのような管路案内装置を備えた放射線断層撮影装置が示されている。この管路案内方法および装置、並びに、そのような管路案内装置を備えた放射線断層撮影装置では、X線照射・検出装置のヘリカルスキャンで得られたプロジェクションに基づいて、中央処理装置で仮想的な内視鏡像、関心部位の生検を行なうための案内画像を生成していた。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、例えば末梢肺野で好発する肺癌の診断では、気管支の太さが3ミリ程度の分岐次数で第7又は第8分岐以降が多く、第15ないし第18分岐程度で肺泡に到達する。この第15次気管支における太さは2ミリ程度であるため、現在の観察装置の性能では末端の気管支までの画像を造影できない場合がある。つまり、末端部までの気管支3次元画像を得難いという問題があった。

【0007】また、関心部位までの経路が断片的な情報提供、即ち、内視鏡先端の位置情報が常にリアルタイムで気管支3次元画像上に表示されないため、気管支内における道筋がわかり難いといった問題があった。

【0008】本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、観察又は処置を行う場合、管路及び挿入道筋を明らかにして、内視鏡及び処置具の誘導を正確且つ迅速に行える内視鏡位置検出装置を提供することを目的としている。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】本発明の内視鏡位置検出装置は、磁界発生素子と、磁界検出素子とを用いて内視鏡挿入部の先端位置の検出を行なう内視鏡位置検出装置であって、予め取得した被検体の連続するスライス断層像から作成した気管支3次元画像データを格納する画像データ記憶部と、前記気管支3次元画像データの座標系と、前記内視鏡挿入部の先端位置情報との位置合わせを行う位置情報補正手段と、前記内視鏡挿入部の先端位置情報を順次記憶し、その先端の軌跡を基に前記気管支3次元画像データに軌跡画像を合成するマップ情報合成手段とを具備している。

【0010】この構成によれば、まず、内視鏡を一度挿抜することによって、予め取得した気管支3次元画像データに軌跡画像を合成した画像が作成される。内視鏡を再び挿入させる際には、前回の挿抜で作成された合成画像を参照することにより関心部位まで内視鏡をスムーズに案内することが可能になる。

## 【0011】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。図1ないし図11は本発明の一実

施形態に係り、図1は内視鏡システムを説明する図、図2は内視鏡を説明する図、図3は内視鏡とビデオプロセッサとを説明する図、図4は内視鏡に挿通されるブロープの先端部を説明する図、図5はブロック図、図6は実際の気管支を示す図、図7はCTスキャンによって得られた気管支3次元画像を説明する図、図8は位置情報を補正するスイッチ入力位置を説明する図、図9は気管支3次元画像に軌跡画像を合成した合成3次元気管支画像説明する図、図10は気管支画像作成処理を説明するフローチャート、図11は追加データの表示例を説明する図である。

【0012】なお、図9(a)は軌跡画像を追加した合成3次元気管支画像を示す図、図9(b)は軌跡画像部分を説明する拡大図、図11(a)は追加データをプロット表示した合成3次元気管支画像を示す図、図11(b)は追加データをドット表示した合成3次元気管支画像を示す図である。

【0013】図1に示すように本実施形態の内視鏡システム1は、内視鏡6を用いて検査等を行う内視鏡装置2と、この内視鏡装置2とともに使用され、前記内視鏡6の挿入部7の少なくとも先端位置を検出する機能を備え、さらに挿入部7の3次元位置を推定してその先端部の対応する位置をモニタ23に表示させる内視鏡位置検出装置3とで主に構成されている。

【0014】ベッド4上に横たわる患者5の気管支には例えば図2に示す内視鏡6の挿入部7が挿入される。この内視鏡6は細長で、前記挿入部7とその後端に配設された操作部8と、この操作部8の側部から延出するユニバーサルケーブル9とを有して構成されている。このユニバーサルケーブル9の末端部にはコネクタ9Aが設けてあり、このコネクタ9Aの側部からは信号ケーブル9Bが延出している。この信号ケーブル9Bの末端部には信号用コネクタ9Cが設けてある。

【0015】そして、図3に示すようにコネクタ9Aは、前記ビデオプロセッサ11内の光源部36に着脱自在に接続され、前記信号用コネクタ9Cは信号処理部37に着脱自在に接続されるようになっている。

【0016】前記挿入部7内には中空のチャンネル13が形成されている。このチャンネル13の基端部である挿入口13aから鉗子等の処置具を挿入して、処置具の先端側が挿入部先端面のチャンネル出口から突出させることによって、患部等に対して治療処置等を行える。また、前記チャンネル13には位置検出のためのブロープ15が挿入可能であり、このブロープ15の先端側をチャンネル13内の所定位置(後述する図4参照)に設置することができるようになっている。

【0017】前記挿入部7内には照明光を伝送するライトガイド38が挿通している。このライトガイド38は、挿入部7、操作部8、ユニバーサルケーブル9内を通してコネクタ9Aに至っている。このコネクタ9Aの

端面には前記光源部36内のランプ36Aの照明光が集光されるようになっている。このことにより、ランプ36Aの照明光は、コネクタ9Aの端面に集光され、ライトガイド38内を伝送されて挿入部7の先端部に設けた照明光出射手段を形成する照明窓から前方方向に向かって出射される。

【0018】前記照明窓から出射された照明光により明らかされた気管支内の内壁、あるいは患部等の被写体は、この照明窓に隣接して配置されている観察窓に取り付けた対物レンズ39によってその焦点位置に配置された固体撮像素子としてのCCD29の撮像面に像を結ぶ。

【0019】前記CCD29は、信号処理部37内のCCDドライブ回路37Aから出力されるCCDドライブ信号が印可されることにより、CCD29で光電変換された画像信号が読み出され、挿入部7内を通る信号線を経て信号処理回路37Bで標準的な映像信号に変換してカラーモニター12に出力する。

【0020】一方、前記操作部8には湾曲操作ノブ8Aが設けてある。術者が、この湾曲操作ノブ8Aを回動操作することにより、挿入部7の先端付近に形成された湾曲自在な湾曲部7Aを湾曲させることができる。この湾曲部7Aを設けたことにより、屈曲した気管支内経路にもその屈曲に沿うように先端側を湾曲させながら挿入を行なえる。また、前記操作部8には内視鏡装置2及び信号接続ケーブル14を経由して内視鏡位置検出装置本体21に指示信号を出力する、ON/OFF操作の可能なスイッチ手段としての操作スイッチ8Bが設けてある。

【0021】図4に示すように前記ブロープ15には、磁界を発生する磁界発生素子としてのソースコイル16が絶縁体であって可撓性を有する断面形状が円形のチューブ19の先端部内壁に絶縁性の接着剤20で固定されている。

【0022】前記ソースコイル16は、例えば絶縁性で硬質な円柱状のコア10に、絶縁被膜された導線が巻かれたソレノイド状コイルで構成され、更にこのコイルの外周面に絶縁性の接着剤20を塗布してコイルをコア10に絶縁被膜した状態で固定するとともにチューブ19の内壁にも固定している。

【0023】硬質のコア10に導線が巻かれ前記ソースコイル16は、接着剤20で固定されているので、たとえチューブ19が屈曲されて変形した場合でも、このソースコイル16自身はその形状が変形しない構造であり、磁界発生の機能は不変である。そして、前記ソースコイル16の位置は、内視鏡6の既知の位置であるので、ソースコイル16の位置を検出することにより、内視鏡6の挿入部7の先端位置が検出される。

【0024】前記ソースコイル16に接続されたリード線17は、ブロープ15の後端に設けた、あるいはブロープ15の後端から延びるケーブルの後端に設けたコネクタ18に接続されている。このコネクタ18は、内視

10

20

30

40

50

鏡位置検出装置本体21のネクタ受けに接続されている。このため、内視鏡位置検出装置本体21の後述するソースコイル駆動部(図5の符号24参照)から出力された駆動信号がソースコイル16に印加されることによって、位置検出に利用される磁界が発生する。

【0025】そして、前記図1に示すようにベッド4の所定の位置である例えば3箇所の間にはそれぞれ前記ソースコイル16からの磁界を検出する磁界検出素子として3軸センスコイル22a、22b、22c(以下、22jで代表する)が取り付けられている。これらの3軸セン

スコイル22jは、ベッド4から延びたケーブルを介して内視鏡位置検出装置本体21に接続されている。  
【0026】前記3軸センスコイル22jは、図示はしないがそれぞれのコイル面が直交するように3方向にそれぞれ巻かれ、各コイルはそのコイル面に直交する軸方向成分の磁界強度に比例した信号を検出する。そして、前記内視鏡位置検出装置本体21は、3軸センスコイル22jの出力に基づいてソースコイル16の位置を検出して患者5内に挿入された内視鏡6の挿入部7の位置を推定する一方、推定した位置をモニター23の画面上に

マーキング表示する。  
【0027】前記内視鏡位置検出装置3は磁気を利用している。したがって、磁気に対して透明でない金属が存在すると、鉄損などによる影響を受けて、磁界発生用のソースコイル16と、検出用3軸センスコイル22jとの間の相互インダクタンスに影響を与える。

【0028】一般に、相互インダクタンスを $R + jX$ で表すと、磁気に対して透明でない金属はこの $R$ 、 $X$ 両者に影響を及ぼすことになる。この場合、微小磁界の検出で、一般に用いられている直交検波で測定される信号の振幅、位相が変化することになる。そのため、精度良く信号を検出には、発生する磁界が影響を受けない環境を設定することが望ましく、これを実現するためには磁氣的に透明な材料、つまり磁界に影響を及ぼさない材料でベッド4を作れば良い。

【0029】なお、この磁氣的に透明な材料としては例えば、デルリン等の樹脂、木材、被磁性材金属であれば良く、実際には、ソースコイル16の位置検出に交流磁界を用いるため、駆動信号の周波数において磁氣的に影響のない材料で形成しても良い。そこで、本内視鏡位置検出装置3と共に使用する前記ベッド4は、少なくとも発生する磁界の周波数において磁氣的に透明な被磁性材で構成してある。

【0030】図5に示すように前記内視鏡位置検出装置本体21のソースコイル駆動部24から前記内視鏡6のチャンネル13内に設置されるブローブ15の所定位置に配置されたソースコイル16に駆動信号が供給されるようになっている。そして、駆動信号をソースコイル16に印加することにより、このソースコイル16の周辺に磁界が発生する。

【0031】前記ソースコイル駆動部24は、磁界発生用発信部25から供給される交流信号を増幅して必要な磁界を発生するための駆動信号を出力する。前記磁界発生用発信部25の交流信号は、ベッド4に設けられた3軸センスコイル22jで検出される微小な磁界を検出するための相互インダクタンス検出部26に参照信号として送出される。

【0032】前記3軸センスコイル22jで検出される微小な磁界検出信号は、センスコイル出力増幅器27で増幅され、その後前記相互インダクタンス検出部26に入力される。この相互インダクタンス検出部26では前記参照信号を基準にして、増幅、直交検波(同期検波)を行い、コイル間の相互インダクタンスに関連した信号を取得する。

【0033】前記相互インダクタンス検出部26で得られた信号は、ソースコイル位置検出部31に入力される。このとき入力されたアナログ信号はデジタル信号に変換されて位置検出の計算を行い、ソースコイル16に対して推定される位置情報を得て、この位置情報をマップ画像生成部32に送る。そして、このマップ画像生成部32に送られた位置情報は、モニター信号生成部33及びシステム制御部34へ送られる。

【0034】前記モニター信号生成部33では画像をモニター23の画面上に表示させることが可能なRGBあるいはNTSCあるいはPAL方式の映像信号を生成して前記モニター23に出力する。このことにより、モニター23の画面上に表示されている後述する合成3次元気管支画像上に内視鏡6の先端位置が表示される。

【0035】前記システム制御部34は、CPU等で構成された制御部34a、マップ情報合成手段であるマップ情報合成回路34b、位置情報記憶手段である位置情報記憶部34c、位置情報補正手段である位置情報補正回路34dが設けられ、前記ソースコイル位置検出部31、マップ画像生成部32、モニター信号生成部33の動作等を制御する。

【0036】前記システム制御部34には、キーボードやスイッチ等を備えた操作パネル35が接続されている。この操作パネル35のキーボード等を操作することによって例えば、前記制御部34aを介して予め画像データ記憶部37に記憶されている図7に示すような患者5の気管支3次元画像41を選択的にモニター23の画面上に表示させられる。

【0037】なお、患者5の気管支3次元画像41のデータは、この内視鏡システム1と図示しないLAN等で接続された記録装置のCTスキャンデータを基にモデル化したものであり、術前等にデータ記憶部37に事前に登録したものである。

【0038】前記システム制御部34の位置情報補正回路34dは、内視鏡6の操作スイッチ8Bを操作して出力された指示信号が内視鏡装置2、信号接続ケーブル1

4を經由してSW入力部36に入力されると、この信号を基に気管支3次元画像41と操作スイッチ8Bが投入された時点における内視鏡先端座標とをソースコイル位置検出部31より取得して所定の補正処理を行う。

【0039】前記システム制御部34の位置情報記憶部34cでは補正処理完了後、例えば200ms毎に内視鏡先端部に設置されたソースコイル16の座標位置のサンプリングと記録を行なう。前記システム制御部34のマップ情報合成回路34bでは、前記気管支3次元画像41と、前記位置情報記憶部34cに記録された座標位置サンプリング値とを基に合成3次元気管支画像データを構築し、この合成3次元気管支画像データをマップ画像生成部32へ送る。そして、このマップ画像生成部32では最終的に合成した、つまり気管支3次元画像41に軌跡画像(図9(b)の破線部参照)を合成した合成3次元気管支画像データを前記モニター信号生成部33に送る。そして、このモニター信号生成部33では前記合成3次元気管支画像データに、現在の内視鏡先端位置を例えばX印で示す画像データを重畳する。

【0040】このことにより、モニター23の画面上には合成3次元気管支画像43が表示されるとともに、この合成3次元気管支画像43上に現在の内視鏡先端位置を示すX印43aがリアルタイムで表示される。

【0041】ここで、モニター23に表示される画像について図6ないし図9を参照して説明する。なお、処理ステップについては後述する「気管支画像作成処理」で説明する。

【0042】図6は実際の患者5の気管支を示すものであり、気管支の末端部では管路が複雑に入り組み、多数の分岐路が細い管路が存在している。しかし、図7に示すようにCTスキャンデータを基にモデル化した気管支3次元画像41では患者5の気管支末端の管路までを表示することができず、管路途中で切断された状態になってしまう。

【0043】図8は操作スイッチ8Bを操作する位置を示すものであり、目標と推定される関心部位である腫瘍の位置までの経路中に、前記操作パネル35を操作して第1、第2、第3分岐点近傍にカーソルキー等で操作点をマーキングしている。その操作点は、気管支3次元画像41上で例えばA、B、Cとして表示される。

【0044】なお、この段階においては、この画面に表示されている気管支3次元画像41の座標系と内視鏡先端を示すマーク42の位置との補正は行われていない。このため、内視鏡6でとらえた実際の画像である内視鏡装置2のモニター12の画面上に表示される映像を確認しながら、予めマーキングした第1分岐点、第2分岐点、第3分岐点に到達したときに前記操作スイッチ8Bを操作する。このことにより、3つの分岐点の座標位置を得て、この時点で補正処理が行われて内視鏡先端の現在位置が所定のマークであるX印等で表示されるように

なる。

【0045】また、内視鏡観察中に、挿入部7を末端部位方向に向けて挿入している場合、位置情報記憶部34cでは所定時間間隔で順次サンプリング値を記録している。そして、このサンプリング値を基に、内視鏡先端の挿入軌跡を合成3次元気管支画像データとして構築して図9(a)に示す合成3次元気管支画像43を画面上に表示して示る。

【0046】このため、2度目以降の観察及び処置時には、この合成3次元気管支画像43をモニター23に表示させることにより、この合成3次元気管支画像43に表示されるX印を確認して挿入部7を速やかに関心部位に向けて挿入することが可能になる。

【0047】ここで、CTスキャンデータによる3Dソリッドモデルである気管支3次元画像41では造影できない末端患部に至る合成3次元気管支画像を合成するまでの「気管支画像作成処理」を説明する。

【0048】図10に示すようにまず、ステップS1の初期化において、位置情報記憶部34cに記憶されているデータをクリアする一方、画像データ記憶部37に記憶されているデータの中から対応する患者5の気管支3次元画像41を呼び出し、モニター23の画面上に表示させる。

【0049】そして、気管支3次元画像41上に操作点A、操作点B、操作点Cを設定して内視鏡6の挿入を開始する。このとき、前記モニター12の画面上に表示される映像を確認しながら、内視鏡6の先端がマーキング地点である第1分岐点、第2分岐点、第3分岐点に到達したときステップS2、ステップS4、ステップS6に示すようにスイッチ8Bを順次操作する。なお、この内視鏡6挿入の際、スイッチ8Bの操作がされない場合にはステップS2、ステップS4、ステップS6においてスイッチ投入待機状態になる。

【0050】そして、各ステップS2、ステップS4、ステップS6においてスイッチ8Bが適宜操作されることにより、ステップS3、ステップS5、ステップS7に示すように気管支モデルの経路中に第1分岐における座標の取得、第2分岐における座標の取得、第3分岐における座標の取得が行われる。

【0051】そして、3箇所の分岐における座標の取得が完了したならステップS8に移行する。このステップS8では前記第1、第2、第3分岐点の座標から現在の内視鏡先端位置と、気管支3次元画像41の座標系とを一致させる補正処理を行う。この補正処理方法は、CT画像が実物と等倍であるので、A点、B点、C点でそれぞれ得られる法線ベクトルと、取得した第1、第2、第3分岐点の座標から得られた法線ベクトルとが一致するように気管支3次元画像41を座標変換する方法である。なお、ここでは3点の座標を取得して位置情報補正を行うようにしているが、3点以上を利用して補正を行

うようにしてもよい。

【0052】前記ステップS8に示す位置情報の補正処理が完了したならステップS9に移行して200ms毎に、移動する内視鏡先端の座標値を順次サンプリングして記録する。このとき、最新の内視鏡先端座標を3次元気管支画像43上にX印でリアルタイムに表示させる。

【0053】ステップS10ではサンプリングされた座標値が、気管支3次元画像41の3Dソリッドモデルから外れた領域の座標値であるか否かを判断し、外れた領域の座標値であった場合には、前記気管支3次元画像41に対して新たに追加する画像データであると判断して画像データの追加を行う一方、画面上に追加して強調表示を行う。

【0054】なお、気管支の末端部では管路が細径であるので、このとき追加する画像を3Dソリッドモデルとして扱わずに、単にプロット座標の軌跡を線画表示したり、プロット画像のままであっても構わない。

【0055】つまり、前記ステップS9で200ms毎にサンプリングしたときの座標値を単純にプロット表示した場合には図11(a)に示すように追加データである複数のプロット45、…、45が画面上に表示される。したがって、実線に示す管路末端からはみ出たプロットデータを追加データとして扱う。

【0056】一方、前記ステップS10でオーバーレイ処理による画像合成した場合には図11(b)に示すようにドット46が画面上に表示される。ここでは、追加データであるプロット座標を点描画の集合画像である例えば赤色のドットにして強調している。

【0057】ステップS11では、関心部位である目的の気管支末端まで内視鏡が到達した段階で操作パネル35のキー入力操作等で最終的な合成3次元気管支画像43を構築するデータとして新たに記憶し直す指示を行う。このことによって、関心部位までの合成3次元気管支画像データの記憶を完了して、2度目からの観察及び処置を行う際、関心部位までの必要な全道筋が表示可能になり、関心部位までの誘導を迅速かつ正確に行なえる。

【0058】このように、位置情報補正回路と位置情報記憶部とマップ情報合成回路とを有するシステム制御部を設けたことによって、内視鏡挿入時、画像データ記憶部に記憶されているCTスキャンデータから得た気管支3次元画像に加えて、位置情報記憶部で所定時間間隔で順次サンプリングする一方、この内視鏡先端位置の座標値が気管支3次元画像の3Dソリッドモデルから外れた領域の座標値であるか否かを判断し、外れた領域の座標値であるときには気管支3次元画像に対して新たな画像データとして追加することにより、気管支3次元画像では観察することのできなかった末端部を追加した必要最小限の合成3次元気管支画像を得ることができる。

【0059】また、マップ画像生成部を設けて合成3次元気管支画像に内視鏡先端位置を示す目印となる画像データを重畳することによって、合成3次元気管支画像上に内視鏡先端位置を表示させて関心部位と現在位置との把握を容易に行なうことができる。

【0060】さらに、一度、挿入された挿入部の先端位置が3Dソリッドモデルから外れた領域の座標値である場合、合成3次元気管支画像上に追加データとして表示される一方、この追加データを含む合成3次元気管支画像を再記憶することにより、再び内視鏡の挿入を行なう際に最新の合成3次元気管支画像を表示させて関心部位までの必要な全道筋を確認しながら内視鏡の誘導を行なうことができる。

【0061】なお、本発明は、以上述べた実施形態のみに限定されるものではなく、発明の要旨を逸脱しない範囲で種々変形実施可能である。

【0062】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、観察又は処置を行う場合、管路及び挿入道筋を明らかにして、内視鏡及び処置具の誘導を正確且つ迅速に行える内視鏡位置検出装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】内視鏡システムを説明する図

【図2】内視鏡を説明する図

【図3】内視鏡とビデオプロセッサとを説明する図

【図4】内視鏡に挿通されるプローブの先端部を説明する図

【図5】内視鏡位置検出装置本体及びその関係部分を説明するブロック図

【図6】実際の気管支を示す図

【図7】CTスキャンによって得られた気管支3次元画像を説明する図

【図8】位置情報を補正するスイッチ入力位置を説明する図

【図9】気管支3次元画像に軌跡画像を合成した合成3次元気管支画像説明する図

【図10】気管支画像作成処理を説明するフローチャート

【図11】追加データの表示例を説明する図

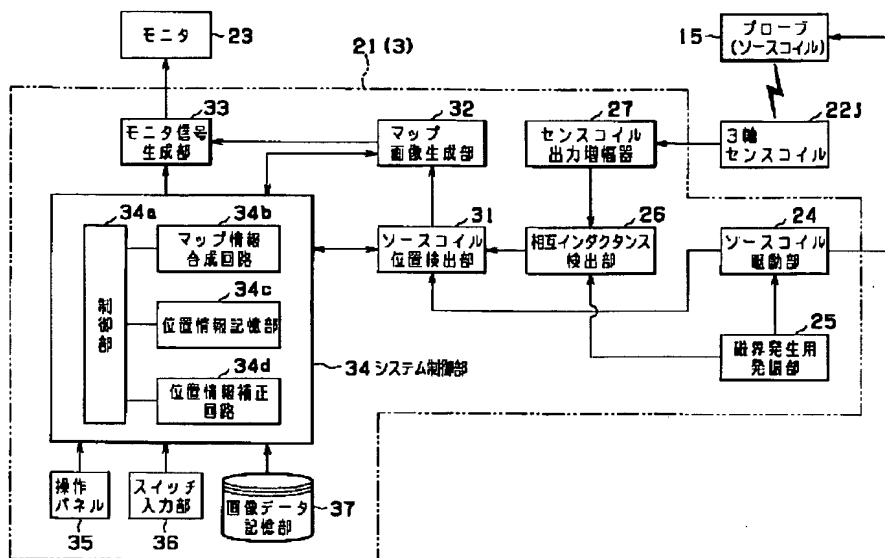
【符号の説明】

- 3…内視鏡位置検出装置
- 21…内視鏡位置検出装置本体
- 32…マップ画像生成部
- 34…システム制御部
- 34b…マップ情報合成回路
- 34c…位置情報記憶部
- 34d…位置情報補正回路
- 36…スイッチ入力部
- 37…画像データ記憶部

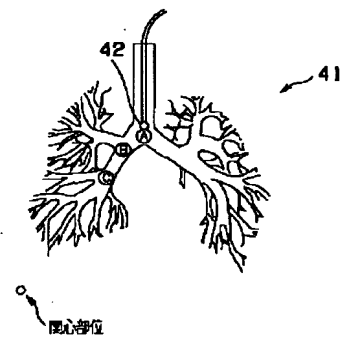




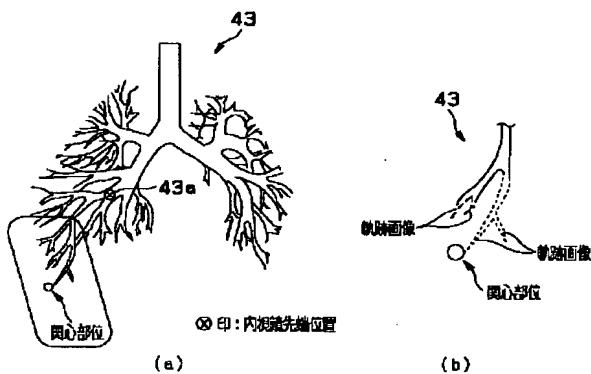
【図5】



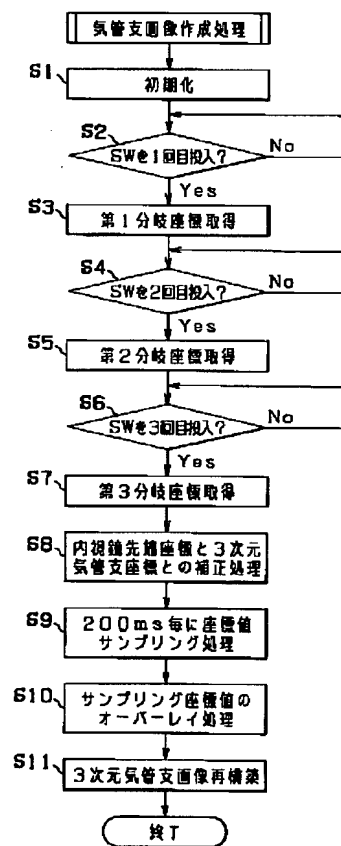
【図8】



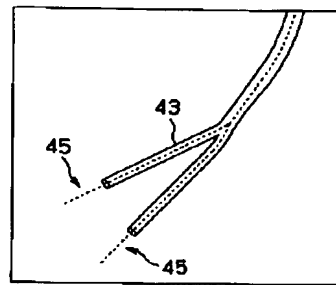
【図9】



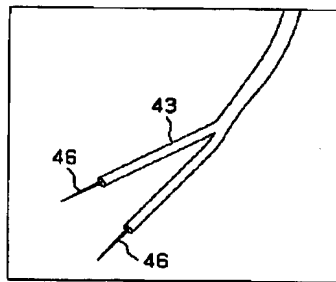
【図10】



【図11】



(a)



(b)

フロントページの続き

(72)発明者 加川 裕昭  
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ  
ンバス光学工業株式会社内

(72)発明者 梶 国英  
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ  
ンバス光学工業株式会社内

(72)発明者 萩原 雅博  
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ  
ンバス光学工業株式会社内

(72)発明者 中満 竹千代  
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ  
ンバス光学工業株式会社内

(72)発明者 菊地 康彦  
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ  
ンバス光学工業株式会社内

(72)発明者 木村 修一  
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ  
ンバス光学工業株式会社内

(72)発明者 斉藤 明人  
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ  
ンバス光学工業株式会社内

(72)発明者 中村 剛明  
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ  
ンバス光学工業株式会社内

Fターム(参考) 4C061 AA07 CC06 DD03 GG13 HH51  
JJ11 LL02 MM02 NN05 NN10  
SS21 WW10 WW13 WW15

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**